

10/690,522

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2002年10月28日

出願番号
Application Number: 特願2002-312598

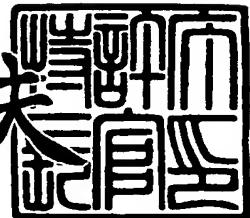
[ST. 10/C]: [JP2002-312598]

出願人
Applicant(s): 株式会社 ホリキリ
日野自動車株式会社

2003年12月15日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF: Fujio MOMIYAMA, et al.

GAU:

SERIAL NO: 10/690,522

EXAMINER:

FILED: October 23, 2003

FOR: SUSPENSION

REQUEST FOR PRIORITY

COMMISSIONER FOR PATENTS
ALEXANDRIA, VIRGINIA 22313

SIR:

Full benefit of the filing date of U.S. Application Serial Number , filed , is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §120.

Full benefit of the filing date(s) of U.S. Provisional Application(s) is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119(e): Application No. Date Filed

Applicants claim any right to priority from any earlier filed applications to which they may be entitled pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119, as noted below.

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicants claim as priority:

<u>COUNTRY</u>	<u>APPLICATION NUMBER</u>	<u>MONTH/DAY/YEAR</u>
JAPAN	2002-312598	October 28, 2002

Certified copies of the corresponding Convention Application(s)

are submitted herewith

will be submitted prior to payment of the Final Fee

were filed in prior application Serial No. filed

were submitted to the International Bureau in PCT Application Number
Receipt of the certified copies by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.

(A) Application Serial No.(s) were filed in prior application Serial No. filed ; and

(B) Application Serial No.(s)

- are submitted herewith
- will be submitted prior to payment of the Final Fee

Respectfully Submitted,

OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,
MAIER & NEUSTADT, P.C.

 C. Irvin McClelland

Registration No. 21,124

Joseph A. Scafetta, Jr.
Registration No. 26, 803

Customer Number

22850

Tel. (703) 413-3000
Fax. (703) 413-2220
(OSMMN 05/03)

【書類名】 特許願
【整理番号】 H0141028
【提出日】 平成14年10月28日
【あて先】 特許庁長官 殿
【国際特許分類】 B60G 11/46
【発明者】
【住所又は居所】 千葉県八千代市上高野1827番地4 株式会社ホリキ
リ内
【氏名】 翁山 富士男
【発明者】
【住所又は居所】 千葉県八千代市上高野1827番地4 株式会社ホリキ
リ内
【氏名】 山澄 哲也
【発明者】
【住所又は居所】 千葉県船橋市習志野台7丁目24番1号 日本大学 理
工学部 航空宇宙工学科内
【氏名】 柚原 直弘
【発明者】
【住所又は居所】 千葉県船橋市習志野台7丁目24番1号 日本大学 理
工学部 航空宇宙工学科内
【氏名】 田島 淳
【発明者】
【住所又は居所】 東京都羽村市緑ヶ丘3丁目1番地1 日野自動車株式会
社 技術研究所内
【氏名】 佐々木 隆
【特許出願人】
【識別番号】 597052145
【氏名又は名称】 株式会社 ホリキリ

【代理人】

【識別番号】 100062236

【弁理士】

【氏名又は名称】 山田 恒光

【電話番号】 03-3256-5981

【選任した代理人】

【識別番号】 100083057

【弁理士】

【氏名又は名称】 大塚 誠一

【電話番号】 03-3256-5981

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 006150

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 サスペンション装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 アクスルをその前後に配置したばね特性の異なる弹性支持手段により車体側に懸架し、前記前後の弹性支持手段のばね特性の違いにより生じるアクスルの回転運動を許容し得るように構成したことを特徴とするサスペンション装置。

【請求項 2】 アクスルに基礎部を装着して車両前方に延び且つその先端部を車両前方に膨らむ湾曲部を介して車体側に取り付けたリーフスプリングを前側の弹性支持手段とし、アクスルに車両後方に向け張り出すように装備されたブレケットとその上方の車体側との間に介装されたエアスプリングを後側の弹性支持手段としたことを特徴とする請求項 1 に記載のサスペンション装置。

【請求項 3】 アクスルのアップ側のみをサスペンションリンクにより車両前後方向に拘束したことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載のサスペンション装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、サスペンション装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

車両のアクスルをフレームに懸架するために用いられるサスペンション装置には、各種の形式を採用したものがあるが、それらのうちで複数枚のリーフスプリングを積層して成るリーフサスペンションは、構造が簡単でコストが安く済む上に強度が大きくて耐久性も高いという特徴を有しており、従来よりトラック等の車両に広く用いられている。

【0003】

ただし、従来のリーフサスペンションにおいては、その乗心地が現状のエアサ

スペンションと比較して劣るものであることが否めず、リーフスプリングとエアスプリングとを併用することでコストを安価に抑えながら乗心地を向上し得るようしたエアリーフサスペンションの研究開発が進められている。

【0004】

即ち、リーフスプリング及びエアスプリングを夫々一つずつ組み合わせてエアリーフサスペンションとすれば、アクスルを支えるにあたり左右で二つのエアスプリングを装備するだけで済み、しかも、リーフスプリングがスタビライザの機能を果たすことからスタビライザを省略することもできて全体構成を簡略化できるので、アクスルの前後左右の計四箇所でエアスプリングにより支える形式の4バッゲアサスペンションと比較してコストが安くあがり且つ車両重量の増加が少なくて済むというメリットがある。尚、本出願人は、この種のエアリーフサスペンションに関する先行技術として未公開の特許文献1等を既に出願している。

【0005】

【特許文献1】

特願2001-224529号

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、前述した如きエアリーフサスペンションに限らず、従来における既存のサスペンション装置に関する基本的な設計思想は、アクスルにかかる軸回りの回転モーメント（制動力や駆動力）及び横方向への変位モーメントをサスペンションリンク等により確実に抑え込んでアクスルの上下変位のみを許容し得るようにするというものであったため、このような設計思想に立脚したままエアリーフサスペンションの乗心地を改善するには自ずから限界があった。

【0007】

なぜなら、既成の設計思想に基づいてエアリーフサスペンションの乗心地を向上するには、リーフスプリングを韌性を伴う高強度の鋼材により形成して該リーフスプリングを左右各一枚とし且つその板厚を極力薄くして低ばね定数化を実現する一方、エアスプリングを大型化して該エアスプリングの機能面での比重を増やすといった手段を講じるほかないが、このように低ばね定数化を図ることでス

プリング機能があまり柔らかくなってしまうと、車体にローリング等の現象を起こし易くなつて操縦安定性の低下を招く虞れがあるからである。

【0008】

本発明は上述の実情に鑑みてなしたもので、操縦安定性の低下を招くことなく乗心地の大幅な改善を図り得るようにした軽量安価なサスペンション装置を提供することを目的としている。

【0009】

【課題を解決するための手段】

本発明は、アクスルをその前後に配置したばね特性の異なる弾性支持手段により車体側に懸架し、前記前後の弾性支持手段のばね特性の違いにより生じるアクスルの回転運動を許容し得るように構成したことを特徴とするサスペンション装置、に係るものである。

【0010】

而して、このようにすれば、前後の弾性支持手段のばね特性の違いにより、路面からの衝撃入力時にアクスルの回転運動が起こり、このアクスルの回転運動により路面からの衝撃入力が車体側に伝達されないように後方へ逃がされて緩和される結果、既存の高価な4バッゲアサスペンションに劣らない優れた路面振動遮断効果が得られることになる。

【0011】

また、アクスルの回転運動による優れた路面振動遮断効果が得られることでスプリング機能を柔らかくしすぎてしまうような大幅な低ばね定数化が不要となり、しかも、その回転運動を許容したことでアクスル自体の上下方向における相対変位が小さくなるので、車体にローリング等の現象が起こり易くなつて操縦安定性の低下を招いてしまうといった事態が未然に回避される。

【0012】

更に、本発明をより具体的に実施するに際しては、アクスルに基礎部を装着して車両前方に延び且つその先端部を車両前方に膨らむ湾曲部を介して車体側に取り付けたリーフスプリングを前側の弾性支持手段とし、アクスルに車両後方に向け張り出すように装備されたブラケットとその上方の車体側との間に介装された

エアスプリングを後側の弾性支持手段とすると良い。

【0013】

このようにすれば、リーフスプリングが湾曲部で撓み易くなつて該湾曲部によりアクスルから車両前方へ所要間隔を隔てた箇所に比較的低いばね定数の弾性支持部が形成され、他方、ブラケットによりアクスルから車両後方へ所要間隔を隔てた箇所に前記湾曲部より更にばね定数の低いエアスプリングによる弾性支持部が形成されるので、これら前後の弾性支持部を成すリーフスプリング及びエアスプリングのばね特性の違いにより、路面からの衝撃入力時にアクスルの回転運動が起り、このアクスルの回転運動により路面からの衝撃入力が車体側に伝達されないように後方へ逃がされて緩和される結果、既存の高価な4バッゲエアサスペンションに劣らない優れた路面振動遮断効果が得られることになる。

【0014】

ここで、リーフスプリングの湾曲部におけるばね定数は、後側のエアスプリングのばね定数とのバランスを考慮して比較的低く設定しておく必要があるが、アクスルの回転運動による優れた路面振動遮断効果が得られることでスプリング機能を柔らかくしすぎてしまうような大幅な低ばね定数化は不要であり、しかも、その回転運動を許容することでアクスル自体の上下方向における相対変位が小さくなるので、車体にローリング等の現象が起り易くなつて操縦安定性の低下を招いてしまうといった事態が未然に回避される。

【0015】

また、本発明において、アクスルの回転運動を許容し得るように構成するにあたっては、アクスルのアップ側のみをサスペンションリンクにより車両前後方向に拘束すると良く、このようにすれば、アクスルの回転運動の中心位置を該アクスルに対するサスペンションリンクの連結箇所に特定することが可能となる。

【0016】

【発明の実施の形態】

以下本発明の実施の形態を図面を参照しつつ説明する。

【0017】

図1～図4は本発明を実施する形態の一例を示すもので、図1及び図2に示す

如く、本形態例のサスペンション装置においては、アクスル1を車両前方側（図1及び図2中の左側）のリーフスプリング2と車両後方側（図1及び図2中の右側）のエアスプリング3により左右のサイドレール4に懸架するようにしており、リーフスプリング2が前側の弾性支持手段を成し、エアスプリング3が後側の弾性支持手段を成している。

【0018】

ここで、車両前方側のリーフスプリング2は、アクスル1の両端部上面に基端部を装着して車両前方に延び且つその先端部のアイ6を各サイドレール4外側面のブラケット7の水平ピン8に対し傾動自在に巻き掛けられており、しかも、このリーフスプリング2の前方部分は、前記アイ6の取り付け位置から車両前方側へ張り出しつつ下降した後に車両後方側へ向けJ字形に折り返して上昇する湾曲部9を成すように形成されている。

【0019】

他方、前記リーフスプリング2の基端部が装着されているアクスル1の両端部下面には、車両後方に向け張り出すブラケット10が装備されており、該ブラケット10の後方部分が車幅方向内側に曲折されて各サイドレール4の直下に配置され、この位置のブラケット10とサイドレール4との間にエアスプリング3が介装されるようになっている。

【0020】

また、このブラケット10とサイドレール4との間はショックアブソーバ11により連結されており、該ショックアブソーバ11によりリーフスプリング2及びエアスプリング3の撓ね返しを和らげて振動の減衰を早め得るようにしてある。

【0021】

そして、アクスル1より車両前方の左右のサイドレール4の内側から左右一対のアップロッド12（サスペンションリンク）を車両後方に向かうにつれ相互に近接するようにハの字状に配置し、これら各アップロッド12をアクスル1の中央部上面に対しブラケット13を介して連結するようにしており、このようにアクスル1のアップ側のみを車両前後方向に拘束することで、リーフスプリング2

及びエアスプリング3のばね特性の違いにより生じるアクスル1の回転運動が許容され、しかも、アクスル1の回転運動の中心PCがアクスル1側のプラケット13に対するアップラッド12の連結箇所に特定されるようになっている。

【0022】

尚、ここに図示しているようなハの字状に配置したアップラッド12を採用すれば、車体の前後方向と左右方向の両方の向きの入力に対して対応することが可能となるが、平行リンク式のアップラッドを採用した上で左右方向の入力対策としてラテラルロッドを別途並設するようにしても良い。また、図中における14はタイヤを示している。

【0023】

而して、このようにサスペンション装置を構成すれば、リーフスプリング2が前方部分に形成した湾曲部9で撓み易くなつて、該湾曲部9によりアクスル1から車両前方へ所要間隔を隔てた箇所に比較的低いばね定数の弾性支持部が形成され、他方、プラケット10によりアクスル1から車両後方へ所要間隔を隔てた箇所に前記湾曲部9より更にばね定数の低いエアスプリング3による弾性支持部が形成されるので、これら前後の弾性支持部を成すリーフスプリング2及びエアスプリング3のばね特性の違いにより、路面からの衝撃入力時にアクスル1の中心PCを支点とする回転運動が起り、このアクスル1の回転運動により路面からの衝撃入力が車体側に伝達されないように後方へ逃がされて緩和される結果、既存の高価な4バグエアサスペンションに劣らない優れた路面振動遮断効果が得られることになる。

【0024】

ここで、リーフスプリング2の湾曲部9におけるばね定数は、後側のエアスプリング3のばね定数とのバランスを考慮して比較的低く設定しておく必要があるが、アクスル1の回転運動による優れた路面振動遮断効果が得られることでスプリング機能を柔らかくしそうな大幅な低ばね定数化は不要であり、しかも、その回転運動を許容したことでアクスル1自体の上下方向における相対変位が小さくなるので、車体にローリング等の現象が起り易くなつて操縦安定性の低下を招いてしまうといった事態が未然に回避される。

【0025】

図3は前述した図1及び図2のサスペンション装置をモデル化したものである。

M_S ：ばね上質量（車体側の質量）

M_U ：ばね下質量（サスペンション側の質量）

I_U ：回転慣性モーメント

K_T ：タイヤのばね定数

K_L ：リーフスプリングのばね定数

K_a ：エアスプリングのばね定数

C_a ：ショックアブソーバのばね定数

l_L ：アクスルの回転運動の中心から前方側の弾性支持部までの距離

l_L' ：アクスルの回転運動の中心から後方側の弾性支持部までの距離

Z_T ：釣り合い位置からのタイヤ側の変位量

Z_S ：釣り合い位置からのはね上剛体（車体）側の変位量

Z_U ：釣り合い位置からのはね下剛体（サスペンション）側の変位量

【0026】

この図3のモデルの計算解析のための運動方程式は下記の通りであり、 [数1] はばね上剛体（車体）の上下の釣り合い式、 [数2] はばね下剛体（サスペンション）の上下の釣り合い式、 [数3] はばね下剛体（サスペンション）の回転の釣り合い式である。

【0027】

【数1】

$$M_S \ddot{z}_S + k_L (z_S - z_U + l_L \theta) + k_a (z_S - z_U - l_a \theta) + C_a (\dot{z}_S - \dot{z}_U - l_a \dot{\theta}) = 0$$

【0028】

【数2】

$$M_U \ddot{z}_U - k_L (z_S - z_U + l_L \theta) - k_a (z_S - z_U - l_a \theta) - C_a (\dot{z}_S - \dot{z}_U - l_a \dot{\theta}) + k_T (z_U - z_T) = 0$$

【0029】

【数3】

$$I_U \ddot{\theta} + -k_L(z_S - z_U + l_L \theta)l_L - k_a(z_S - z_U - l_a \theta)l_a - C_a(\dot{z}_S - \dot{z}_U - l_a \dot{\theta})l_a = 0$$

【0030】

そして、これら三つの連立運動方程式を解くと、図4にグラフで示す如き結果が得られる。尚、このグラフの横軸は振動の周波数を、縦軸は振動の大きさを示しており、グラフ中の実線の曲線がアクスル1の回転運動を許容しない場合を示し、鎖線の曲線がアクスル1の回転運動を許容した場合を示している。

【0031】

この図4のグラフから判るように、横軸の周波数における1Hz付近と10Hz付近に振動のピークが夫々存在しているが、何れのピークにおいてもアクスル1の回転運動を許容した場合の方が最大値が小さくなっている、アクスル1の回転運動を許容することで乗心地を改善できることが確認された。

【0032】

従って、上記形態例によれば、既成の設計思想にとらわれることなくアクスル1の回転運動を許容し得るようにした新規な設計思想を採用し、リーフスプリング2及びエアスプリング3のばね特性の違いによるアクスル1の回転運動を意図的に起こすようにしているので、このアクスル1の回転運動により路面からの衝撃入力を車体側に伝達されないように後方へ逃がして緩和することができると共に、大幅な低ばね定数化を図らなくても既存の高価な4バッゲエアサスペンションに劣らない乗心地の良さを実現することができて操縦安定性の低下を回避でき、しかも、リーフスプリング2とエアスプリング3との併用形式により既存の4バッゲエアサスペンションよりも軽量安価に実施することが可能となる。

【0033】

尚、本発明のサスペンション装置は、上述の形態例にのみ限定されるものではなく、アクスルの前後の弾性支持手段は必ずしも図示の如きリーフスプリングとエアスプリングの組み合わせに限定されないこと、その他、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において種々変更を加え得ることは勿論である。

【0034】

【発明の効果】

上記した本発明のサスペンション装置によれば、既成の設計思想にとらわれることなくアクスルの回転運動を許容し得るようにした新規な設計思想を採用し、前後の弾性支持手段のばね特性の違いによるアクスルの回転運動を意図的に起こすようにしたことによって、路面からの衝撃入力を車体側に伝達されないように後方へ逃がして緩和することができると共に、大幅な低ばね定数化を図らなくても既存の高価な4バッゲアサスペンションに劣らない乗心地の良さを実現することができて操縦安定性の低下を回避でき、しかも、リーフスプリングとエアスプリングとの併用形式等といった軽量安価な構造で実施することができるという優れた効果を奏し得る。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明を実施する形態の一例を示す側面図である。

【図2】

図1のI—I—I—I方向の矢視図である。

【図3】

図1のサスペンション装置をモデル化した説明図である。

【図4】

図3のモデルに基づく計算解析の結果を示すグラフである。

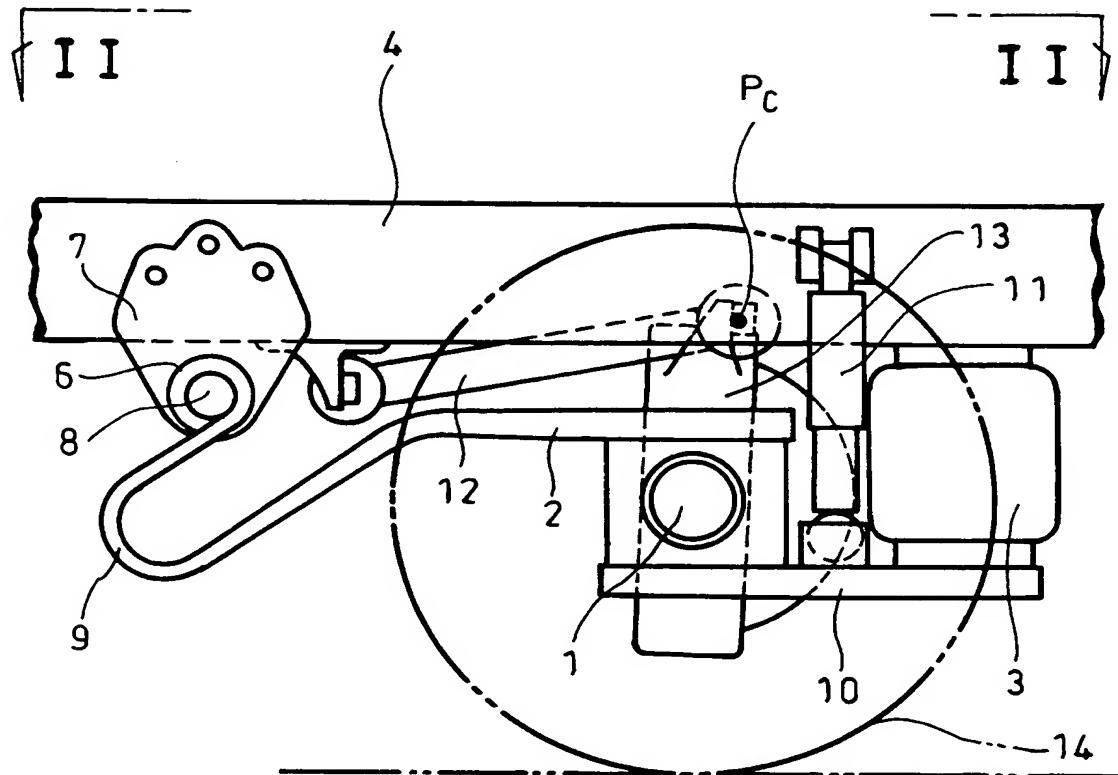
【符号の説明】

- 1 アクスル
- 2 リーフスプリング（前側の弾性支持手段）
- 3 エアスプリング（後側の弾性支持手段）
- 4 サイドレール（車体側）
- 6 アイ（リーフスプリングの先端部）
- 9 湾曲部
- 10 ブラケット
- 12 アッパロッド（サスペンションリンク）

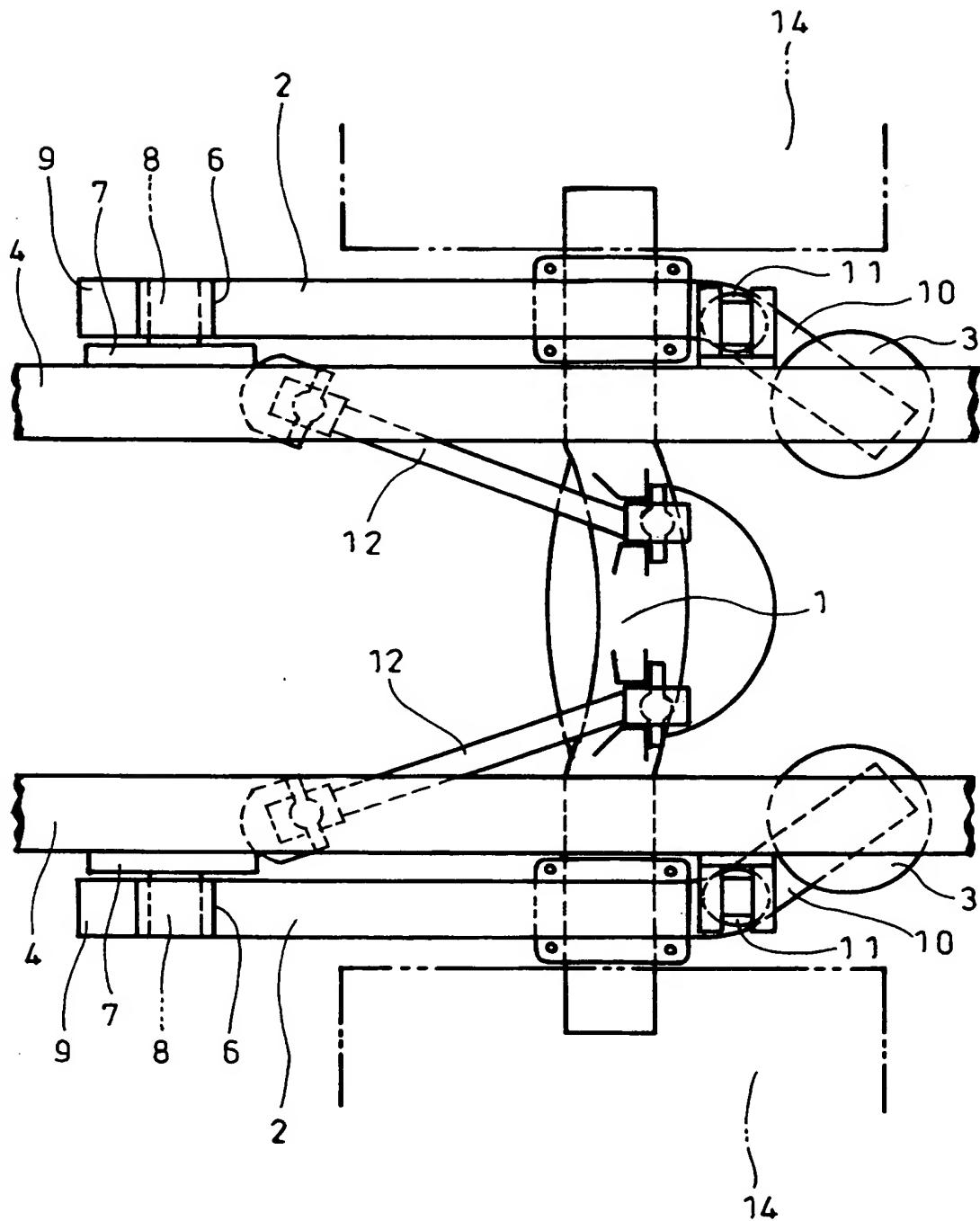
【書類名】

図面

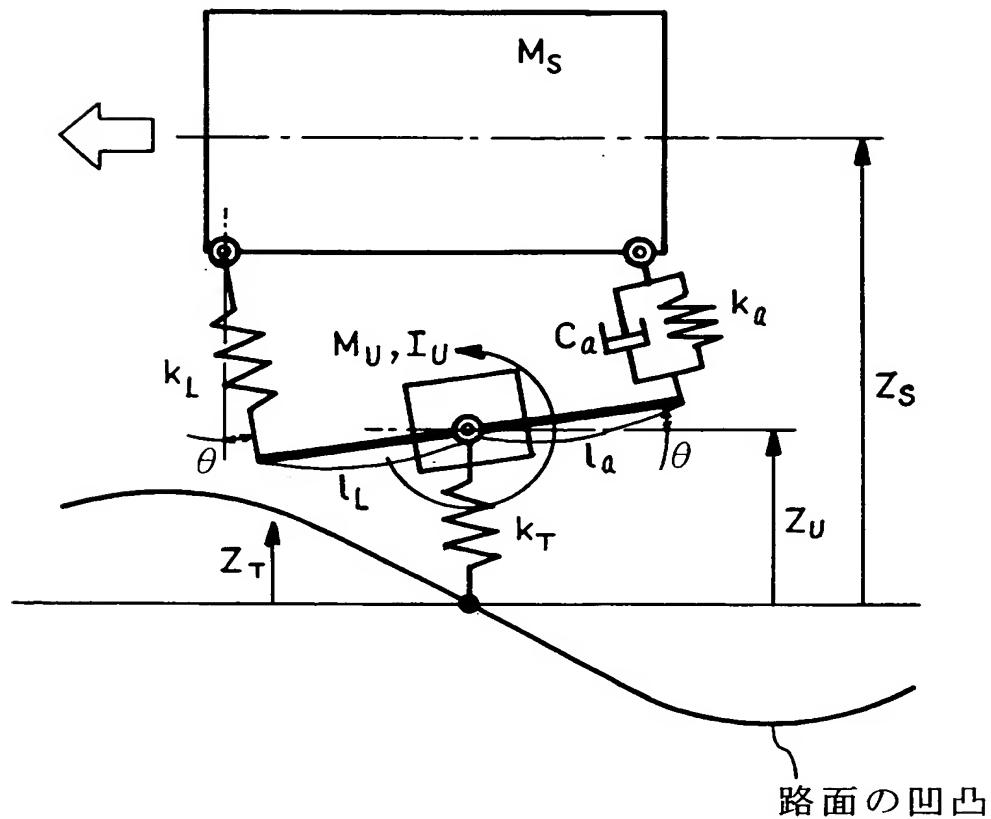
【図1】



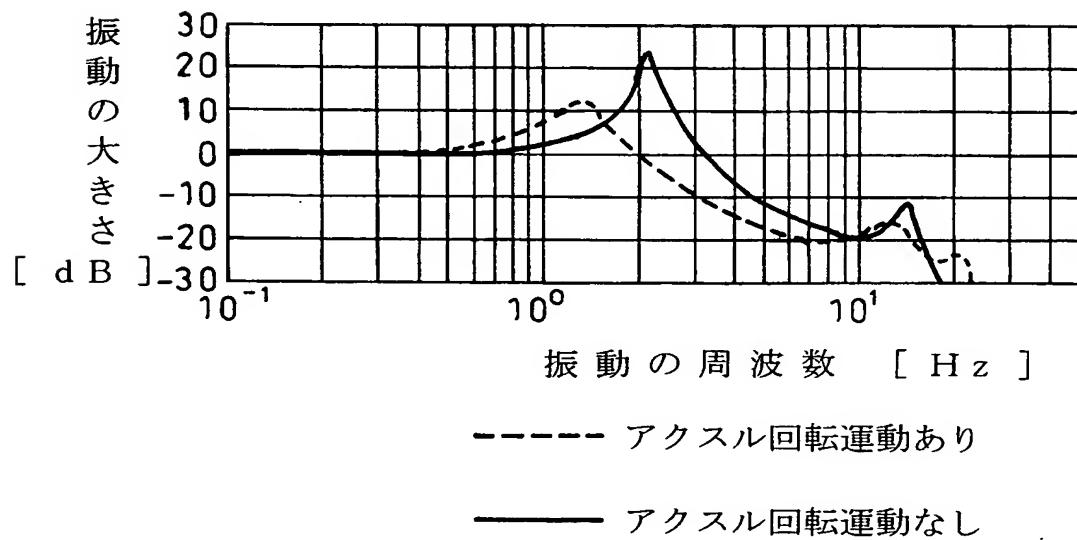
【図2】



【図3】



【図4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 操縦安定性の低下を招くことなく乗心地の大幅な改善を図り得るよう
にした軽量安価なサスペンション装置を提供する。

【解決手段】 アクスル1をその前後に配置したばね特性の異なる弾性支持手段
(リーフスプリング2, エアスプリング3)により車体側(サイドレール4)に
懸架し、前記前後の弾性支持手段(リーフスプリング2, エアスプリング3)の
ばね特性の違いにより生じるアクスル1の回転運動を許容し得るように構成する
。

【選択図】 図1

【書類名】 出願人名義変更届
【整理番号】 H0141028
【提出日】 平成15年 7月24日
【あて先】 特許庁長官 殿
【事件の表示】
 【出願番号】 特願2002-312598
【承継人】
 【識別番号】 000005463
 【氏名又は名称】 日野自動車株式会社
【承継人代理人】
 【識別番号】 100062236
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 山田 恒光
【承継人代理人】
 【識別番号】 100083057
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 大塚 誠一
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 006150
 【納付金額】 4,200円
【提出物件の目録】
 【包括委任状番号】 9006018

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2002-312598
受付番号	50301223907
書類名	出願人名義変更届
担当官	鈴木 紳 9764
作成日	平成 15 年 12 月 8 日

<認定情報・付加情報>

【承継人】

【識別番号】 000005463

【住所又は居所】 東京都日野市日野台3丁目1番地1

【氏名又は名称】 日野自動車株式会社

【承継人代理人】

【識別番号】 100062236

【住所又は居所】 東京都千代田区内神田3-5-3 矢萩第二ビル

山田特許事務所

【氏名又は名称】 山田 恒光

【承継人代理人】

【識別番号】 100083057

【住所又は居所】 東京都千代田区内神田3-5-3 矢萩第二ビル

山田特許事務所

【氏名又は名称】 大塚 誠一

特願 2002-312598

出願人履歴情報

識別番号 [597052145]

1. 変更年月日 1997年 4月14日

[変更理由] 新規登録

住 所 千葉県八千代市上高野1827番地4
氏 名 株式会社 ホリキリ

特願 2002-312598

出願人履歴情報

識別番号 [000005463]

1. 変更年月日 1999年10月 8日

[変更理由] 名称変更

住 所 東京都日野市日野台3丁目1番地1
氏 名 日野自動車株式会社